

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-314548

(43)Date of publication of application : 09.12.1997

(51)Int.Cl.

B28D 5/04

B24B 27/06

(21)Application number : 08-138974

(71)Applicant : TOKYO SEIMITSU CO LTD

(22)Date of filing : 31.05.1996

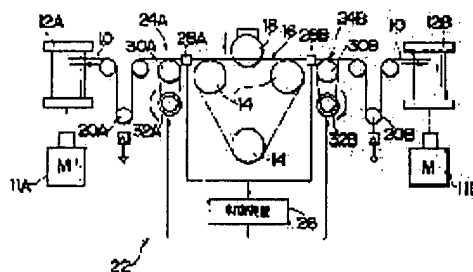
(72)Inventor : SHIBAOKA SHINJI

(54) WIRE SAW

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wire saw which can keep a tension to be imparted to a wire row constant and can reduce a tension of a wire to be taken up by wire reels.

SOLUTION: Between a dancer rollers 20A and 20B arranged between a pair of wire reels 12A and 12B, a tension adjusting means 22 for adjusting a tension to be imparted to a wire row 16 is provided. To the wire row 16, a tension adjusted by the tension adjusting means 22 is imparted. On the other hand, to a wire 10 which travels between the tension adjusting means 22 and the wire reels 12A, 12B, a tension caused by the dancer rollers 20A and 20B is imparted. Accordingly, as the tension of the wire 10 to be taken up by the wire reels 12A and 12B is imparted at the dancer rollers 20A and 20B, loads to be exerted on the wire reels 12A and 12B can be reduced by lowering the set value.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3106415

[Date of registration] 08.09.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-314548

(43) 公開日 平成9年(1997)12月9日

(51) Int. Cl. 6	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 8 D	5/04		B 2 8 D 5/04	C
B 2 4 B	27/06		B 2 4 B 27/06	D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

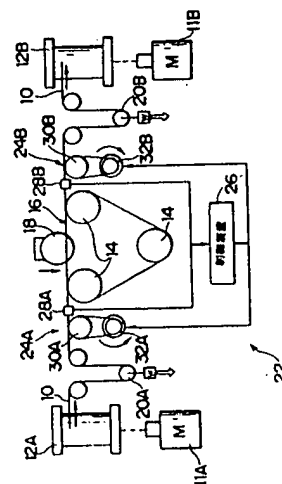
(21) 出願番号	特願平8-138974	(71) 出願人	000151494 株式会社東京精密 東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号
(22) 出願日	平成8年(1996)5月31日	(72) 発明者	芝岡 伸治 東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式会 社東京精密内
		(74) 代理人	弁理士 松浦 憲三

(54) 【発明の名称】 ワイヤソー

(57) 【要約】

【課題】 ワイヤ列に付与する張力を一定に保つことができるとともに、ワイヤリールで巻き取るワイヤの張力を低減することができるワイヤソーの提供。

【解決手段】 一対のワイヤリール12A、12B間に設置されたダンサローラ20A、20Bの間に、ワイヤ列16に付与する張力を調節する張力調整手段22を設ける。ワイヤ列16には、張力調整手段22で調節された張力が付与され、一方、前記張力調整手段22と各ワイヤリール12A、12Bとの間を走行するワイヤ10には、ダンサローラ20A、20Bによる張力が付与される。したがって、ワイヤリール12A、12Bで巻き取るワイヤ10の張力は、前記ダンサローラ20A、20Bで付与されるので、この設定値を低くすることにより、ワイヤリール12A、12Bにかかる負荷を低減させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対のワイヤリール間を走行するワイヤを複数の溝付ローラに巻きかけてワイヤ列を形成し、該ワイヤ列に砥粒を含む加工液を供給しながら被加工物を押し当てることにより、該被加工物を多数のウェーハに切断するワイヤソーにおいて、

前記一方のワイヤリールと前記ワイヤ列との間に設けられ、走行するワイヤ列に所定の張力を与える第1のダンサローラと、

前記他方のワイヤリールと前記ワイヤ列との間に設けられ、走行するワイヤ列に所定の張力を与える第2のダンサローラと、

前記第1のダンサローラと前記ワイヤ列との間、及び、前記第2のダンサローラと前記ワイヤ列との間に設けられ、前記ワイヤ列に付与する張力を調節する張力調整手段と、

前記ワイヤ列の張力を検出する張力検出器と、

前記張力検出器の検出結果に基づいて前記張力調整手段を制御する制御手段と、を有することを特徴とするワイヤソー。

【請求項2】 前記張力調整手段は、

前記第1のダンサローラと前記ワイヤ列との間に設けられ、走行するワイヤが巻きかけられる第1のローラと、前記第1のローラに連結され、該第1のローラを回転駆動する第1の駆動モータと、

前記第1のローラと前記第1の駆動モータとの間に介装され、前記第1の駆動モータから前記第1のローラに伝達される回転力を調節する第1の滑りクラッチと、

前記第2のダンサローラと前記ワイヤ列との間に設けられ、走行するワイヤが巻きかけられる第2のローラと、前記第2のローラに連結され、該第2のローラを回転駆動する第2の駆動モータと、

前記第2のローラと前記第2の駆動モータとの間に介装され、前記第2の駆動モータから前記第2のローラに伝達される回転力を調節する第2の滑りクラッチと、からなり、前記制御手段で前記第1の滑りクラッチ及び前記第2の滑りクラッチを制御して、前記ワイヤ列に付与する張力を調節することを特徴とする請求項1記載のワイヤソー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はワイヤソーに係り、特にシリコン、ガラス、セラミックス等の脆性材料を切断するワイヤソーに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種のワイヤソーでは、走行するワイヤの張力はワイヤ走行路に配設されたダンサローラで付与しており、ワイヤリール間を走行するワイヤの張力は、どの場所においても常に一定であった。一方、被加工物は走行するワイヤで形成されるワイヤ列に押し

つけて切断するため、ワイヤは高張力で張設する必要がある。

【0003】 このため、ワイヤの繰り出し及び巻き取りを行うワイヤリールには、極めて大きな負荷がかかり、この負荷に耐えうる構造とするため、ワイヤリールは大型、大重量のものを使用しなければならなかった。ところで、ワイヤソーに用いられるワイヤは、使用を重ねるうちに磨耗してくるため、所定時間使用したら新しいものと交換する必要がある。このワイヤの交換は、ワイヤが巻き掛けられたワイヤリールごと行うが、前述したように、ワイヤリールは大型、大重量であるため、交換作業に手間がかかるという欠点があった。

【0004】 また、ワイヤの駆動は、ワイヤリールを回転駆動させることにより行うが、ワイヤリールの重量が大重量であるため、この駆動部も大型、大容量のものを使用しなければならないという欠点があった。このような不具合を解消するために、特開平8-71910には、次のようなワイヤソーが開示されている。すなわち、各ワイヤリールとダンサローラとの間に張力低減機構を設け、この張力低減機構でワイヤリールから繰り出すワイヤの張力、及びワイヤリールに巻き取るワイヤの張力を低減させて、ワイヤリールにかかる負荷の低減を図る。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、前記特開平8-71910に開示されたワイヤソーでは、ワイヤ列に与える張力をダンサローラで付与するように構成しているため、ワイヤを往復走行させて切断した場合、そのワイヤ速度変更時に前記ダンサローラが上下動し、ワイヤ列にかかる張力が変動して、切断精度が低下するという欠点がある。

【0006】 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、ワイヤ列に付与する張力を一定に保つことができるとともに、ワイヤリールで巻き取るワイヤの張力を低減することができるワイヤソーを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は前記目的を達成するために、一対のワイヤリール間を走行するワイヤを複数の溝付ローラに巻きかけてワイヤ列を形成し、該ワイヤ列に砥粒を含む加工液を供給しながら被加工物を押し当てることにより、該被加工物を多数のウェーハに切断するワイヤソーにおいて、前記一方のワイヤリールと前記ワイヤ列との間に設けられ、走行するワイヤ列に所定の張力を与える第1のダンサローラと、前記他方のワイヤリールと前記ワイヤ列との間に設けられ、走行するワイヤ列に所定の張力を与える第2のダンサローラと、前記第1のダンサローラと前記ワイヤ列との間、及び、前記第2のダンサローラと前記ワイヤ列との間に設けられ、前記ワイヤ列に付与する張力を調節する張力調整手

段と、前記ワイヤ列の張力を検出する張力検出器と、前記張力検出器の検出結果に基づいて前記張力調整手段を制御する制御手段と、を有することを特徴とする。

【0008】本発明によれば、ワイヤ列には、張力調整手段で調節された張力が付与され、一方、前記張力調整手段と各ワイヤリールとの間を走行するワイヤには、第1、第2のダンサローラによる張力が付与される。したがって、ワイヤリールで巻き取るワイヤの張力は、前記第1、第2のダンサローラで付与されるので、この設定値を低くすることにより、ワイヤリールにかかる負荷を低減させることができる。この結果、ワイヤリールの小型軽量化を図ることができる。一方、ワイヤの速度変更時に前記ダンサローラが上下動したとしても、ワイヤ列にかかる張力は張力調整手段で調整されるので、影響がなく、切断精度が低下するという事もない。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に従って本発明に係るワイヤソーの実施の形態について詳説する。図1は、本発明に係るワイヤソーの実施の形態の構成図である。同図に示すように、ワイヤ10は、モータ11A、11Bで回転駆動される一対のワイヤリール12A、12B間を走行し、そのワイヤ走行路に配設された3本の溝付ローラ14、14、14に巻きかけられて水平なワイヤ列16を形成する。被加工物であるインゴット18は、このワイヤ列16に砥粒を含む加工液を供給しながら押し当てることにより、その砥粒のラッピング作用で多数のウェーハに切断される。

【0010】ところで、同図に示すように、一方のワイヤリール12Aとワイヤ列16との間、及び、他方のワイヤリール12Bとワイヤ列16との間には、それぞれダンサローラ20A、20Bが配設されており、走行するワイヤ10は、この一対のダンサローラ20A、20Bで所定の張力が付与される。一方、前記一対のダンサローラ20A、20Bとの間には、前記ワイヤ列16の張力をコントロールする張力調整手段22が設けられており、該張力調整手段22は、次のように構成される。

【0011】図1に示すように、前記張力調整手段22は、走行するワイヤ10を互いに引張する一対の引張ユニット24A、24B、該引張ユニット24A、24Bを駆動制御する制御装置26、及び、前記ワイヤ列16にかかる張力を検出するテンションゲージ28A、28Bを主要構成として構成される。図2は、前記一方の引張ユニット24A（以下、第1の引張ユニット24Aという）の構成を示す正面図であり、図3は、その側面断面図である。なお、両引張ユニット24A、24Bは、同一構成を有しているため、他方側の引張ユニット24B（以下、第2の引張ユニット24Bという）については、その説明を省略する。

【0012】前記第1の引張ユニット24Aは、前記一方のダンサローラ20Aとワイヤ列16との間に配設さ

れ、ワイヤ10が巻きかけられる一対のローラ30A、32Aを有している。この一対のローラ30A、32Aのうち図中上側に位置するローラ30A（以下、上ローラ30Aという）は、ワイヤソーの本体フレーム34に設けられた回転自在な軸受ユニット36に装着されており、その外周面には、ワイヤ10が巻きかけられる複数の溝が所定ピッチで形成されている。

【0013】前記軸受ユニット36は、前記ワイヤソーの本体フレーム34に固定されたシャフト38と、そのシャフト38にベアリング40、40を介して回転自在に支持された回転ドラム42とから構成され、前記上ローラ30Aは、この回転ドラム42の外周面に装着される。そして、前記回転ドラム42に装着された上ローラ30Aは、前記回転ドラム42の先端部にボルト止めされた挟持キャップ44と前記回転ドラム42の基端部に形成されたフランジとで挟持されて固定される。

【0014】一方、図中下側に位置するローラ32A（以下、下ローラ32Aという）は、円筒状に形成されたホイール46の外周に一体固着されており、該ホイール46は滑りクラッチ48を介してモータ50に連結されている。この滑りクラッチ48には、公知のパウダークラッチが使用されており、該パウダークラッチは印加した励磁電流に応じて伝達トルクを可変する（この他、公知のパウダーブレーキや電磁クラッチ等、伝達トルクを可変できるクラッチであればよい）。

【0015】なお、図3に示すように、前記ホイール46は前記滑りクラッチ48の出力側ロータ48Aにボルト52、52を介して連結されており、前記モータ50はカップリング54を介して前記滑りクラッチ48の入力側シャフト48Bに連結されている。また、前記滑りクラッチ48は、図示しないブラケットを介して前記ワイヤソーの本体フレーム34に固定されており、前記上ローラ30Aと前記下ローラ32Aとの間隔を一定に保っている。

【0016】前記のごとく構成された第1の引張ユニット24Aは、その上下一対のローラ30A、32Aに走行するワイヤ10が複数回巻きかけられる。なお、前記下ローラ32Aには、前記上ローラ30Aのように外周部に溝が形成されていないが、これは次の理由による。すなわち、下ローラ32Aにも同様に多数の溝を形成すると、上ローラ30Aと下ローラ32Aとを位置合わせして設置する必要があり、その困難さを回避するためである。たとえ下ローラ32Aの外周部に溝を形成していないとしても、上下のローラ30A、32Aに巻きかけられるワイヤ10は、上ローラ30Aに形成された溝でガイドされるため、位置ズレは生じない。したがって、巻きかけられたワイヤ10同士が絡まって断線することはない。

【0017】前記第1の引張ユニット24Aと同様の構成を有する第2の引張ユニット24Bは、図1に示すよ

うに、他方のダンサローラ20Bとワイヤ列16との間に配設される。そして、前記第1の引張ユニット24Aと対を成して、次のように作用する。前記両引張ユニット24A、24Bの下ローラ32A、32Bに連結されたモータ（図示せず）は、それぞれワイヤ10の走行速度よりも速い速度で、かつ、前記ワイヤ10の走行方向と同方向に回転している。前述したように、前記各モータから前記各下ローラ32A、32Bに伝達される回転力は各々の間に介装された滑りクラッチ（図示せず）で調節することができる。この滑りクラッチを調節して、前記第2の引張ユニット24Bの下ローラ32Bを前記ワイヤ10の走行速度よりも速い速度で回転させるとともに、前記第1の引張ユニット24Aの下ローラ32Aをワイヤ10の走行方向よりも遅い速度で回転させる。

【0018】前記第2の引張ユニット24Bの下ローラ32Bをワイヤ10の走行速度よりも速い速度で回転させることにより、走行するワイヤ10は、通常の走行速度よりも速い速度で送られる。一方、前記第1の引張ユニット24Aの下ローラ32Aをワイヤ10の走行方向よりも遅い速度で回転させることにより、走行するワイヤ10には、その下ローラ32Aによってブレーキがかけられる。この結果、両引張ユニット24A、24B間を走行するワイヤ10は、両引張ユニット24A、24Bに引張られて、張力が付与される。

【0019】前記第1、第2の引張ユニット24A、24Bの各々の下ローラ32A、32Bに与える回転力は、各下ローラ32A、32Bに連結された滑りクラッチに印加する励磁電流を変えることにより可変することができるので、この印加する励磁電流を調節することにより、前記両引張ユニット24A、24B間の張力を調節する。

【0020】前記制御装置26は、前記テンションゲージ28A、28Bで検出される両引張ローラ32A、32B間の張力に基づき、前記両引張ローラ32A、32Bに連結された滑りクラッチに印加する励磁電流を制御して、両引張ローラ32A、32B間の張力制御する。前記のごとく構成された本発明に係るワイヤソーの実施の形態の作用は次の通りである。

【0021】図1に示すように、ワイヤ10は、一対のワイヤリール12A、12B間を図中右方向に向かって走行する。インゴット18は、前記ワイヤ10で形成されたワイヤ列16に砥粒を含む加工液を供給しながら押し当てることにより、その砥粒のラッピング作用で多数のウェーハに切断される。ところで、切断中のワイヤ列16に付与する張力は、張力調整手段22で調整し、該張力調整手段22は次のように作用する。

【0022】前記切断中のワイヤ列16にかかる張力は、テンションゲージ28A、28Bで検出され、その検出値は制御装置26に出力される。制御装置26は、その検出値に基づき両引張ユニット24A、24Bの滑

りクラッチに印加する励磁電流の電流値を制御する。例えば、前記ワイヤ列16にかかる張力が設定値よりも低い場合は、前記励磁電流を制御して、前記ワイヤ列16の上流側に位置している第2の引張ユニット24Bの下ローラ32Bの回転力を上げ、ワイヤ10の送り量を上げるか、又は、前記ワイヤ列16の下流側に位置している第1の引張ユニット24Aの下ローラ32Aの回転力を下げ、下ローラ32Aに付与する負荷量を上げる。この結果、前記両引張ユニット24A、24B間のワイヤ引張力が上昇し、ワイヤ列16にかかる張力が高くなる。

【0023】一方、前記ワイヤ列16にかかる張力が設定値よりも高い場合は、逆に前記ワイヤ列16の上流側に位置している第2の引張ユニット24Bの下ローラ32Bの回転力を下げ、ワイヤ10の送り量を下げるか、又は、前記ワイヤ列16の下流側に位置している第1の引張ユニット24Aの下ローラ32Aの回転力を上げ、下ローラ32Aに付与する負荷量を下げる。この結果、前記両引張ユニット24A、24B間のワイヤ引張力が低下し、ワイヤ列16にかかる張力が低くなる。

【0024】前記制御装置26は、前記テンションゲージ28A、28Bで検出されるワイヤ列16の張力をフィードバックし、滑りクラッチに印加する励磁電流を制御する。上記実施の形態は、ワイヤ10を一方方向のみに走行させて切断する場合の例であるが、ワイヤ10を往復走行させる場合は、次のようになる。

【0025】ワイヤ10が図1中右方向に走行する場合は上記実施の形態によるが、走行方向が切り換わり、図1中左方向に走行する場合、前記第1の引張ユニット24Aの下ローラ32Aに連結されたモータ、及び、前記第2の引張ユニット24Bの下ローラ32Bに連結されたモータの回転方向を切り換え、ワイヤ10の走行方向と同方向に回転させる。

【0026】そして、前記滑りクラッチを調節して、前記第1の引張ユニット24Aの下ローラ32Aを前記ワイヤ10の走行速度よりも速い速度で回転させる一方、前記第2の引張ユニット24Bの下ローラ32Bをワイヤ10の走行速度よりも遅い速度で回転させて、下ローラ32Bに負荷を与える。これにより、両引張ユニット24A、24B間を走行するワイヤ10は、両引張ユニット24A、24Bに引張られて、張力が付与される。調整方法は、上記右方向にワイヤ10を走行させた場合と同じである。

【0027】このように、本実施の形態のワイヤソーによれば、ワイヤ列16に付与する張力を張力調整手段22を用いて調整するため、例えば、ワイヤ速度変更時にダンサローラ20A、20Bが上下動したとしても、ワイヤ列16にかかる張力には影響を及ぼすことはない。したがって、前記ワイヤ列16には常に一定の張力が付与され、この結果、高精度な切断が可能になる。

【0028】また、前記ワイヤ列16の張力を張力調整手段22で調整することにより、前記ワイヤリール12A、12Bで巻き取る又は繰り出すワイヤ10の張力を低減させることができる。すなわち、前記ワイヤ列16の張力を張力調整手段22で調整することにより、前記第1の引張ユニット24Aと一方のワイヤリール12Aとの間を走行するワイヤ10、及び、前記第2の引張ユニット24Bと他方のワイヤリール12Bとの間を走行するワイヤ10の張力は、各々の間に配設されたダンサローラ20A、20Bで付与されることになる。このダンサローラ20A、20Bで付与するワイヤ10の張力は、前記ワイヤ列16に付与する張力と同じである必要はなく、極低い張力に設定することができる。この結果、従来のワイヤソーに比べて、極めて低い張力でワイヤ10を巻き取ることができ、ワイヤリール12A、12Bにかかる負担を低減させることができる。

【0029】また、ダンサローラ20A、20Bは、その変動量を計測してワイヤ10の走行速度の制御データ等に使用されるが、このダンサローラ20A、20Bの軽量化を図ることにより、ダンサローラ20A、20Bの応答性が向上し、制御性能が向上する。また、ワイヤ10を極めて低い張力で巻き取ることができる結果、ワイヤリール12A、12Bの小型軽量化、及び、その駆動部の小容量化を図ることができる。

【0030】図4には、本実施の形態のワイヤソーに適用される小型軽量化を図ったワイヤリールの構成が示されており、以下その構成について説明する。図4に示すように、中空状に形成されたワイヤリール60は、ターンテーブル62上に連結固定されたスピンドル64に筒体66を介して装着される。前記ワイヤリール60が装着されるスピンドル64は円柱状に形成されており、その基端部に前記ターンテーブル62と同径のフランジ68が一体形成されている。このスピンドル64が連結固定されるターンテーブル62は、円盤状に形成されており、前記ワイヤリール60を駆動するモータ61の回転軸に連結されている。

【0031】前記ターンテーブル62の上面中央には、円錐台形の凸部62Aが形成されており、一方、前記フランジ68の端面中央には、そのターンテーブル62に形成された凸部62Aと嵌合する円錐台形の凹部68Aが形成されている。連結時は、この凸部62Aと凹部68Aを嵌合させて行い、これにより、前記ターンテーブル62とスピンドル64は同軸上に連結される。

【0032】連結されたスピンドル64とターンテーブル62は、スピンドル64のフランジ68とターンテーブル62とをボルト70で固定する。固定はフランジ68とターンテーブル62の端面3か所で行い（2か所のみ図示）、ターンテーブル62側に形成された取付穴62Bにボルト70を挿入したのち、フランジ68側に形成されたボルト穴68Bに前記ボルト70を螺合させて

固定する。

【0033】前記スピンドル64に装着される筒体66は、図5に示すように、その両端及び中央部に拡張された両端拡張部66A、66A及び中央拡張部66Bを有している。この筒体66の周面には、両端から前記中央拡張部66Bに向けて複数のスリット72、72、…が等間隔で形成されており、これにより、前記両端拡張部66A、66Aは、その外径を拡張することができる。

【0034】また、図4に示すように、前記筒体66の両端内周部には、端面に向かって拡張するテーパ面66a、66aが形成されている。一方、この筒体66が装着されるスピンドル64の基端部には、そのフランジ68に向かって拡張するテーパ面64aが形成されている。この結果、前記筒体66を前記スピンドル64に装着した状態で下方に押圧すると、筒体66は、その下端内周部に形成されたテーパ面66aがスピンドル64の基端部に形成されたテーパ面64aに押圧され、下側に形成された両端拡張部66Aの外径が拡張する。

【0035】また、図4に示すように、前記スピンドル64の先端部には、円柱状に形成された突起74がスピンドル64の先端部に一体形成されている。この突起74には、リング状に形成された拡張リング76が装着されており、該拡張リング76は前記スピンドル64の端面にボルト78、78、…で固定されている。固定は4か所で行われており（2か所のみ図示）、拡張リング76側に形成された取付穴76Aにボルト78を挿入したのち、スピンドル64側に形成されたボルト穴64Aに前記ボルト78を螺合させて固定される。

【0036】また、前記拡張リング76の下端外周部には、下方に向かって縮径するテーパ面76aが形成されている。この結果、前記拡張リング76を前記突起74に装着し、ボルト78、78、…で固定すると、そのテーパ面76aが前記筒体66に形成されたテーパ面66a（上側）を押圧し、前記筒体66の両端拡張部66A（上側）を拡張させる。

【0037】前記拡張リング76が装着、固定されることにより、筒体66自体も下方に押圧されるので、この結果、筒体66の下側に形成された両端拡張部66Aの径も拡張する。このように、前記拡張リング76が装着、固定されることにより、筒体66は、その両端拡張部66A、66Aの外径を拡張する。

【0038】前記ワイヤリール60は、前記スピンドル64に上記筒体66を介して装着され、装着されたワイヤリール60は、スピンドル64のフランジ68上に形成された段部68C上に載置される。この結果、ワイヤリール60のフランジ60Aとスピンドル64のフランジ68との間には、所定の間隔の隙間が生じる。この隙間は、前記ワイヤリール60のフランジ60Aに生じる変形を吸収するために形成されている。すなわち、ワイヤリール60には数百メートルものワイヤが巻きかけら



れるため、そのワイヤの自重でワイヤリール60のフランジ60Aが弓形に変形してしまう。

【0039】ここで、ワイヤリール60のフランジ60Aとスピンドル64のフランジ68とが密着しているとすれば、スピンドル64のフランジ68やターンテーブル62までもが弓形に変形してしまい、この結果、スピンドル64のフランジ68とターンテーブル62とを固定するボルト70が変形し、ターンテーブル62からスピンドル68が取り外せなくなるという自体が発生する。また、新たなスピンドル68を取り付ける際に、ターンテーブル62が変形していると、取付穴62Bとボルト穴68Bとの位置が合わず固定できないという自体も発生する。

【0040】一方、前記隙間を形成することにより、ワイヤリール60のフランジ60Aの変形は、この隙間で吸収され、スピンドル64のフランジ68やターンテーブル62への影響は生じない。前記のごとく構成されたワイヤリール60の作用は次の通りである。まず、ターンテーブル62にスピンドル64を連結し、次いで、連結したスピンドル64に筒体66を装着する。

【0041】筒体66が装着されたスピンドル64にワイヤリール60を装着し、スピンドル64に拡張リング76を取り付ける。そして、その拡張リング76をボルト78、78、…で固定する。前記拡張リング76をボルト78、78、…で固定することにより、前記筒体66の上端内周に形成されたテーパ面66aは、前記拡張リング76の下端外周に形成されたテーパ面76aに押圧される。この結果、筒体66の上側に形成された両端拡張部66Aが拡張する。

【0042】一方、前記拡張リング76でボルト78、78、…を固定することにより、筒体66自体も下方に押圧されるので、この結果、筒体66の下端内周に形成されたテーパ面66aも、スピンドル64の基端部に形成されたテーパ面64aに押圧される。この結果、筒体66の下側に形成された両端拡張部66Aも拡張する。

【0043】前記のごとく拡張した両端拡張部66A、66Aは、それぞれワイヤリール60の上端及び下端内周部を押圧し、この結果、ワイヤリール60がスピンドル64に一体固定される。取り外しは、スピンドル64の先端から拡張リング76を取り外せばよく、この結果、筒体66の両端拡張部66A、66Aが縮径してワイヤリール60の押圧は解除される。

【0044】なお、取り付けは、あらかじめワイヤリール60を装着したスピンドル64をターンテーブル62に取り付けるようにしてもよい。このように、上記ワイヤリール60によれば、極めて簡単に取り付け、取り外しができる。また、従来、中実状に形成されていたワイヤリール60を中空状に形成することにより、ワイヤリール単体の重量を極めて軽くすることができる。この結

果、ワイヤリール60の運搬や着脱作業を極めて容易に行うことができる。

【0045】さらに、ワイヤリール60の軽量、コンパクト化により、安価なワイヤリール60を提供することができ、この結果、使い捨てのワイヤリールを提供することができる。すなわち、従来のワイヤリールは、大型、大重量であるため、製造コストがかかり、高価格となっていた。このため、ワイヤリールは、ワイヤが磨耗したら、新たなワイヤに巻き替えて繰り返し使用していた。しかしながら、このワイヤの巻き替え作業は、ワイヤメーカーが行っており、ユーザは磨耗したワイヤをワイヤリールごとワイヤメーカーに返却しなければならず、その輸送コストが極めて高額となっていた。

【0046】一方、前記のごとく、ワイヤリールの使い捨て化を図ることにより、ワイヤリールはワイヤメーカーから供給されるだけとなり、輸送コストの低減を図ることができる。また、ワイヤリールの使い捨て化により、ワイヤリールの保管等も容易に行うことができる。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ワイヤ列に付与する張力を張力調整手段で調節することにより、ワイヤリールにかかる負荷を低減させることができる。また、従来は、ダンサローラの変動により、ワイヤ列にかかる張力が変動し、切断精度が低下するという欠点があったが、本発明では、ワイヤ列の張力は、張力調整手段で調整されるので、ダンサローラが変動してもワイヤ列の張力には影響がなく、切断精度が低下することもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るワイヤソーの実施の形態の構成図

【図2】引張ユニットの構成を示す正面図

【図3】引張ユニットの構成を示す側面断面図

【図4】本発明に係るワイヤソーに適用されるワイヤリールの構成を示す側面部分断面図

【図5】筒体の構成を示す斜視図

【符号の説明】

10…ワイヤ

12A、12B…ワイヤリール

14…溝付ローラ

16…ワイヤ列

18…インゴット

20A、20B…ダンサローラ

22…張力調整手段

24A、24B…引張ユニット

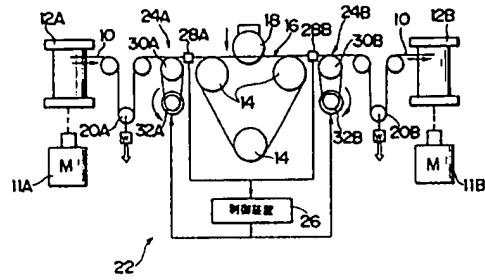
26…制御装置

28A、28B…テンションゲージ

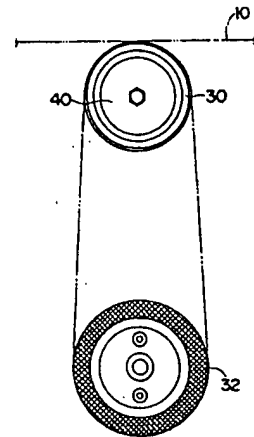
30A、30B…上ローラ

32A、32B…下ローラ

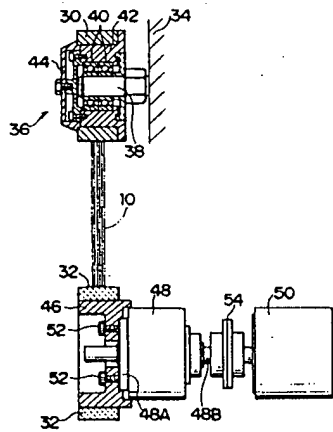
【図1】



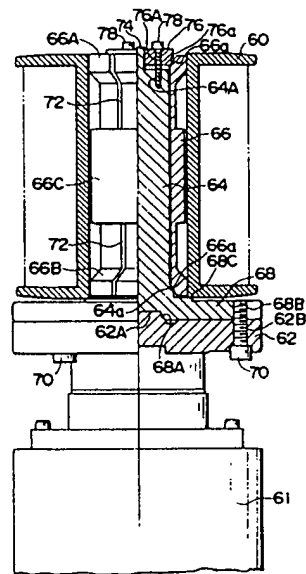
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

